



Aktiver Störlichtbogenschutz

Störlichtbogenüberwachungssystem	9/2
Lichtbogenwächter TVOC-2.....	9/2
Systembeschreibung	9/2
Funktionalität.....	9/3
Bestellangaben.....	9/4
Technische Daten	9/6
Maßbilder und Zulassungen	9/8
Störlichtbogenlöschesystem	9/10
Ultraschneller Erdungsschalter UFES.....	9/10
Nutzen und Vorteile.....	9/10
Bestellangaben.....	9/13

Lichtbogenwächter TVOC-2

Systembeschreibung

Arc Guard System™

Arc Guard System™ erkennt einen Lichtbogen in sehr kurzer Zeit und sendet ein Schnellabschaltungssignal an den Leistungsschalter. Da Licht als Hauptauslöser wirkt, schaltet das Arc Guard System™ unverzüglich ab. Durch diese Schlüsselfunktion werden alle anderen Schutzeinrichtungen und Zeitverzögerungen übergangen, was einen entscheidenden Vorteil bietet, wenn Ansprechzeiten in Millisekunden gemessen werden müssen.

Funktionsweise

Die Funktion unterteilt sich in drei Phasen:

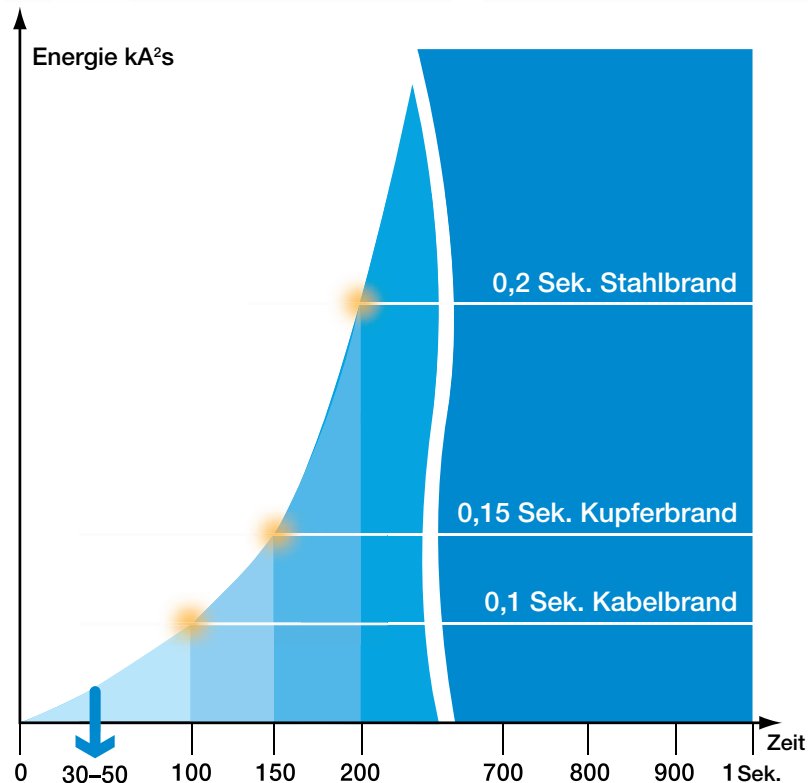
① Licht tritt durch einen optischen Sensor (Meldung), ...

② ... der Lichtbogenwächter bestimmt die Lichtintensität (Erkennung) ...

③ ... und sendet ein Signal an den auslösenden Schalter (Aktion)



9



Gesamtzeit bis zur Abschaltung = ABB Arc Guard System™ + Schalter

Lichtbogenstörungen

Bei Kurzschlüssen in Nieder- und Mittelspannungsschaltanlagen tritt häufig auch ein Lichtbogen auf. Eine Lichtbogenstörung bewirkt immer erhebliche Schäden an der Anlage und Verletzungen von Personen, falls sie nicht sehr rasch entdeckt wird. Um größere Schäden zu vermeiden und der betroffenen Person eine gute Überlebenschance ohne schwere Verletzungen zu ermöglichen, sollte bei einem Lichtbogen so schnell wie möglich eine Abschaltung erfolgen. Die Ansprechdauer des TVOC-2 Lichtbogenwächters beträgt ca. 1 ms. Die Abschaltung der Energiequelle erfolgt in Abhängigkeit der Eigenzeit des angesteuerten Leistungsschalters. Bei Niederspannungs-Leistungsschaltern beträgt diese ca. 30 bis 50 ms.

Lichtbogenwächter TVOC-2

Funktionalität

Mit seiner Modulbauweise ist der Lichtbogenwächter so konzipiert, dass er sich für alle Arten und Größen von Nieder- und Mittelspannungs-Schaltanlagen eignet.

Er ist am Konzept der funktionalen Sicherheit ausgerichtet und gemäß IEC 61508 und IEC 62061 SIL-2-zertifiziert, wodurch der Schwerpunkt auf der Betriebssicherheit liegt. Das entspricht Leistungsstufe d gemäß der Norm EN ISO 13849-1. Sicherheitsfunktionen werden ausschließlich von Hardware-Komponenten wahrgenommen. Zusätzlich sind das System, Auslöseprotokolle und Bediener-Schnittstelle mikroprozessorüberwacht.

Das System kann so konfiguriert werden, dass ausgewählte Schalter ausgelöst werden, je nachdem, welcher Sensor durch Licht aktiviert wurde. Die für diese Funktion zuständigen DIP-Schalter können auch Einstellungen wie das Autoreset und Stromwächtereinheiten (Current Sensing Units, CSUs) übernehmen.

Die Einheit speichert Energie für eine Betriebsdauer von bis zu 0,2 s, falls die Spannungsversorgung unterbrochen wird. Dies reicht zum Schließen des Auslösestromkreises aus, selbst wenn die Spannungsversorgung bei einem Kurzschluss ausfällt.

Hinweis: Der Leistungsschalter benötigt weiterhin eine Back-up-Energiequelle für seinen Auslösestromkreis.

Anschlüsse

Alle Anschlüsse sind von der Vorderseite des Lichtbogenwächters zugänglich. Steckbare Klemmleisten ermöglichen die Verdrahtung vor dem Einbau des TVOC-2 in den Schaltschrank. Die elektronischen Auslösekontakte sind vom Typ IGBT, was eine schnelle und zuverlässige Auslösung gewährleistet.



HMI (Bedienschnittstelle)

- Eingabe erfolgt über Tastaturfeld mit Volltextanzeige.
- Speichert Fehlerprotokoll und Auslöseinformationen nach einem Stromausfall.
- Fehler- und Auslöseprotokoll werden mit Uhrzeit/Datum-Stempel von einer Echtzeituhr versehen.
- TVOC-2 kann mit zwei separaten Displays (Schaltschranktür und auf dem Produkt) arbeiten.

Sensoren und Sensormodule

- Faseroptik-Sensoren werden durch elektrische Störungen nicht beeinträchtigt
- Vorkalibrierte Sensoren machen eine manuelle Konfiguration überflüssig
- Erweiterung auf bis zu 30 Detektoren möglich

Stromwächtereinheit (optional)

Die Stromwächtereinheit ist eine Zubehörkomponente, die nur in wenigen speziellen Anwendungen benötigt wird, in denen regelmäßig mit einer starken Lichtquelle zu rechnen ist. Stromwächtereinheiten sind mit einer Faseroptik verbunden, die Licht als Signal für Normalstrom verwendet. Wenn diese versehentlich entfernt würde, würde das System dies als Überstromsituation behandeln und zur Sicherheit auslösen, falls gleichzeitig ein Lichtbogen entdeckt wird.

Anschlüsse Lichtbogenwächter

- 3 elektronische Auslösekontakte, Typ IGBT
- 2 Wechsler für Auslösesignal
- 1 Selbstüberwachungsrelais (IRF)
- 2 Eingänge für Stromwächtereinheit
- 1 Ausgang für Stromwächtereinheit

Montagemöglichkeiten

- DIN-Schiene
- Wandmontage

Eingänge optische Detektoren

- 1-10 Haupteinheit X1
- 1-10 Erweiterungsmodul X2
- 1-10 Erweiterungsmodul X3

HMI

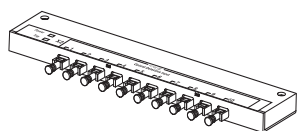
- Möglichkeit zur Montage an der Tür
- IP 54
- Weitere HMI möglich
- Bedienfreundliches Startmenü

Lichtbogenwächter TVOC-2

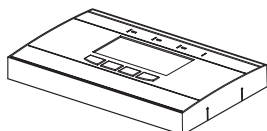
Bestellangaben



Lichtbogenwächter



Erweiterungseinheit



HMI



Lichtwellenleiter mit Detektor

Versorgungsspannung 100-240 V DC oder AC 50-60 Hz

Beschreibung	Typ	Bestellnummer	Gewicht kg
Lichtbogenwächter inklusive eine HMI und Zubehör für Türmontage	TVOC-2-240	1SFA664001R1001	0,95
Erweiterung 10 optische Eingänge	TVOC-2-E1	1SFA664002R1001	0,15
Erweiterung 10 optische Eingänge für 60 Meter Melder kabel	TVOC-2-E3	1SFA664002R3001	0,15
HMI zusätzlich	TVOC-2-H1	1SFA664002R1005	0,15

Lichtwellenleiter mit kalibrierten Detektoren

Kabellänge	1 m	TVOC-2-DP1	1SFA664003R1010	0,02
Kabellänge	2 m	TVOC-2-DP2	1SFA664003R1020	0,02
Kabellänge	4 m	TVOC-2-DP4	1SFA664003R1040	0,04
Kabellänge	6 m	TVOC-2-DP6	1SFA664003R1060	0,06
Kabellänge	8 m	TVOC-2-DP8	1SFA664003R1080	0,08
Kabellänge	10 m	TVOC-2-DP10	1SFA664003R1100	0,10
Kabellänge	15 m	TVOC-2-DP15	1SFA664003R1150	0,15
Kabellänge	20 m	TVOC-2-DP20	1SFA664003R1200	0,20
Kabellänge	25 m	TVOC-2-DP25	1SFA664003R1250	0,25
Kabellänge	30 m	TVOC-2-DP30	1SFA664003R1300	0,30
Kabellänge ¹⁾	60 m	TVOC-2-DP60	1SFA664003R3600	0,60

¹⁾ Nur zur Verwendung mit TVOC-2-E3

Lichtbogenwächter TVOC-2

Bestellangaben



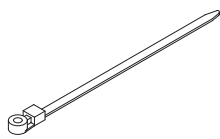
Stromwächtereinheit CSU



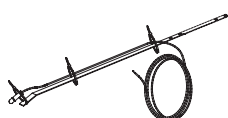
Optisches Kabel TVOC-2 – CSU



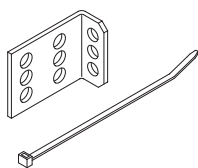
Optisches Kabel TVOC-2 – TVOC-2



Kabelbinder



Montagesatz



Montagelasche



Hinweisschild

Beschreibung	Typ	Bestellnummer	Gewicht kg
Stromwächtereinheit	CSU	1SFA663002R0100	1,50

Optisches Kabel zwischen Lichtbogenwächter TVOC-2 und Stromwächtereinheit

Kabellänge	0,5 m	TVOC-1TO2-OP05	1SFA664004R2005	0,01
Kabellänge	1 m	TVOC-1TO2-OP1	1SFA664004R2010	0,01
Kabellänge	2 m	TVOC-1TO2-OP2	1SFA664004R2020	0,02
Kabellänge	4 m	TVOC-1TO2-OP4	1SFA664004R2040	0,04
Kabellänge	6 m	TVOC-1TO2-OP6	1SFA664004R2060	0,06
Kabellänge	8 m	TVOC-1TO2-OP8	1SFA664004R2080	0,08
Kabellänge	10 m	TVOC-1TO2-OP10	1SFA664004R2100	0,10
Kabellänge	15 m	TVOC-1TO2-OP15	1SFA664004R2150	0,15
Kabellänge	20 m	TVOC-1TO2-OP20	1SFA664004R2200	0,20
Kabellänge	25 m	TVOC-1TO2-OP25	1SFA664004R2250	0,25
Kabellänge	30 m	TVOC-1TO2-OP30	1SFA664004R2300	0,30

Optisches Kabel zwischen zwei Lichtbogenwächtern TVOC-2 (zur Übertragung des CSU-Signals)

Kabellänge	0,5 m	TVOC-2-OP05	1SFA664004R1005	0,01
Kabellänge	1 m	TVOC-2-OP1	1SFA664004R1010	0,01
Kabellänge	2 m	TVOC-2-OP2	1SFA664004R1020	0,02
Kabellänge	4 m	TVOC-2-OP4	1SFA664004R1040	0,04
Kabellänge	6 m	TVOC-2-OP6	1SFA664004R1060	0,06
Kabellänge	8 m	TVOC-2-OP8	1SFA664004R1080	0,08
Kabellänge	10 m	TVOC-2-OP10	1SFA664004R1100	0,10
Kabellänge	15 m	TVOC-2-OP15	1SFA664004R1150	0,15
Kabellänge	20 m	TVOC-2-OP20	1SFA664004R1200	0,20
Kabellänge	25 m	TVOC-2-OP25	1SFA664004R1250	0,25
Kabellänge	30 m	TVOC-2-OP30	1SFA664004R1300	0,30

Montagezubehör

Kabelbinder	1 Satz mit 50 Stk.	TVOC-2-MK1	1SFA664006R1001	0,10
Montagesatz	600 mm		1SFA663006R1001	0,35
	800/1000 mm		1SFA663006R1002	0,60
Montagelasche	1 Satz mit 5 Stk. Lasche und 10 Stk. Kabelbinder		1SFA663006R1010	0,25
Hinweisschild	1 Stück	HS-TVOC	GJD9432271R1000	0,02
Störlichtbogenüberwachungssystem deutsch				

Lichtbogenwächter TVOC-2

Technische Daten

Optische Eingänge und Ausgang			
Optische Detektoren	10 Eingänge am Lichtbogenwächter		
	10 Eingänge an Erweiterungseinheit X2 (optional)		
	10 Eingänge an Erweiterungseinheit X3 (optional)		
Stromsignal von CSU	2 Eingänge: X1.21, X1.22	(optisch)	
Durchlassstromsignal an weiteren Lichtbogenwächter	1 Ausgang: X1.23	(optisch)	
Schalter-Auslösekontakte (K4, K5, K6)			
Elektronische Auslösekontakte	3 elektronische Schließer, Typ IGBT		
Nennspannung	250 V AC/DC		
Einschalten und Halten für 0,2 s	30 A		
Einschalten und Halten für 1 s bei 0,15 % relativer Einschaltdauer	10 A		
Abschaltleistung	250 V	1,5 A	AC-15
	250 V	1 A	DC-13
	110 V	3 A	DC-13
	48 V	3 A	DC13
	Verstärkte Isolierung zwischen getrennten Kontakten		
Spannungsabfall 5 V 30 A, 3 V 3 A, 2 V 10 mA Strom im AUS-Zustand < 1 mA bei 250 V 60 Hz Min. empfohlener Betriebsstrom 10 mA			
Ausgänge Signalrelais (K2, K3)			
Rücksetzung manuell oder automatisch	2 CO-Kontakte, vergoldet		
Nennspannung	250 V AC/DC		
Kontinuierliches Halten I_{th}	5 A		
Einschalten und Halten für 0,2 s	30 A		
Einschalten und Halten für 3 s bei 10 % relativer Einschaltdauer	15 A		
Abschaltleistung	250 V	3 A	AC-15
	250 V	0,3 A	DC-13
	110 V	0,6 A	DC-13
	48 V	2 A	DC-13
	Verstärkte Isolierung zwischen getrennten Kontakten		
$I_{th} = 5 A$ Min Schaltlast: 1 mA bei 5 V DC bei Kontakten, die nicht für Schaltstrom verwendet werden > 0,5 A falls vorher induktive/kapazitive Last.			
Signal (K1) innerer Relaisfehler (IRF)			
Selbstüberwachungsrelais	1 CO-Kontakt, vergoldet		
Nennspannung	250 V AC/DC		
Kontinuierliches Halten, I_{th}	5 A		
Einschalten und Halten für 3 s	8 A		
Abschaltleistung	250 V	1,5 A	AC-15
	250 V	0,15 A	DC-13
	110 V	0,3 A	DC-13
	48 V	0,5 A	DC-13
	Verstärkte Isolierung zwischen getrennten Kontakten		
$I_{th} = 5 A$ Min Schaltlast: 1 mA bei 5 V DC bei Kontakten, die nicht für Schaltstrom verwendet werden > 0,5 A falls vorher induktive/kapazitive Last.			

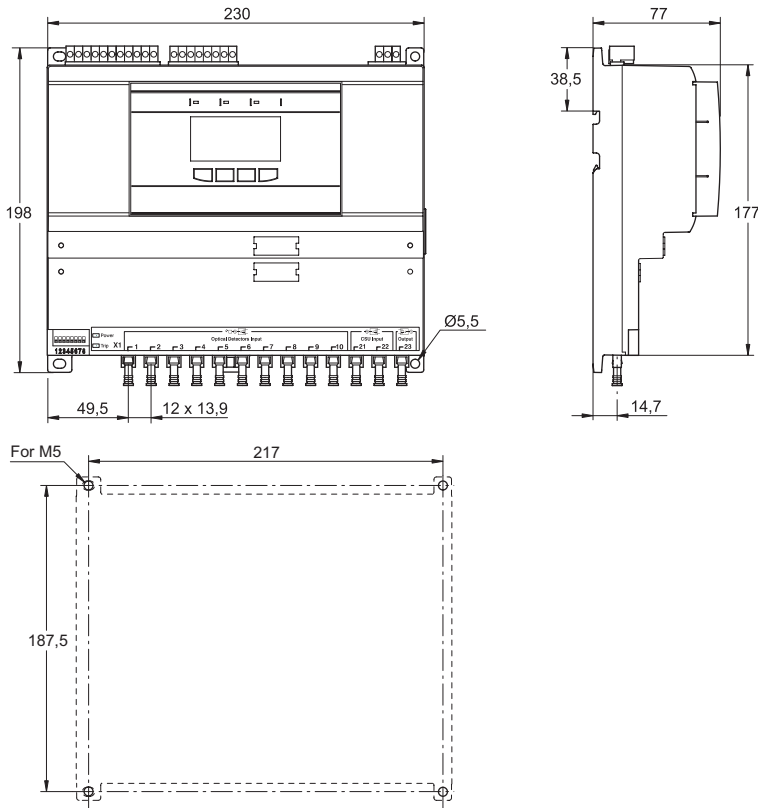
Lichtbogenwächter TVOC-2

Technische Daten

Einstellungen und Anzeigen	
Anschlüsse für Display am Basismodul	1 Ausgang RJ45 Stiftkontakt auf Vorderseite 1 Ausgang RJ14 Buchsenkontakt auf der rechten Seite
Display auf HMI	52 x 26 mm Grafik-LCD mit LED-Hintergrundbeleuchtung
Tastatur auf HMI	Folientasten, 4 Softkeys
LED-Signal an HMI	Strom, Auslösung, Fehler
LED-Signal an Lichtbogenwächter und Erweiterungseinheiten	Strom, Auslösung
Konfigurationsschalter	8-poliger DIP-Schalter auf Vorderseite Lichtbogenwächter
Einstellungen (HMI)	Uhrzeit und Display-Sprache
Konfiguration (DIP-Schalter)	Manuelles oder automatisches Zurücksetzen von K2 und K3 Einsatz/kein Einsatz von CSU Auslösekonfiguration
Display-Anzeigen	Auslöseprotokoll, angeschlossene Module, tatsächliche Konfiguration Ergebnis- und Fehlerprotokoll Selbstdiagnose
Stromversorgung	
Nennspannung, U_s	100-240 V AC, 50-60 Hz 100-250 V DC
Schwankung U_s	AC – 20 % – + 10 % DC – 25 % – + 30 %
Bemessungsisolationsspannung, U_i	250 V mit verstärkter Isolierung
Bemessungsstoßspannungsfestigkeit U_{imp}	4 kV
Leistungsschutzschalter/Sicherung	Max. 10 A char. C/Sicherung 10 A gG
Stromverbrauch	5 W
Ansprechdauer	
Von Lichterkennung bis Auslösung (Kontakte K4, K5, K6)	Ca. 1 ms (abhängig von Lichtintensität)
Von Lichterkennung bis Meldesignal (Relais K2, K3)	< 10 ms
Stromzustand von Eingang zu Ausgang	< 0,4 ms
Inbetriebnahmezeit	
Auslösung möglich	< 15 ms nach Strom EIN
Höhe	2.000 m über Meeresspiegel
Zulässige Umgebungstemperatur	-25 bis +55 °C
Schutzart	IP20 Lichtbogenwächter IP54 HMI Vorderseite
Detektorkabel	
Maximale Länge	30 m mit Lichtbogenwächter und Erweiterung – E1 60 m mit Erweiterung – E3
Betriebstemperaturbereich	– 25 bis + 70 °C kontinuierlich – 25 bis + 85 °C kurzzeitig
Kleinster zulässiger Biegeradius	45 mm nach der Montage 10 mm beim Betrieb
Akzeptable Intensität der Hintergrundbeleuchtung ohne Auslösung	3.000 Lux
Optisches Kabel	
Maximale Länge	30 m

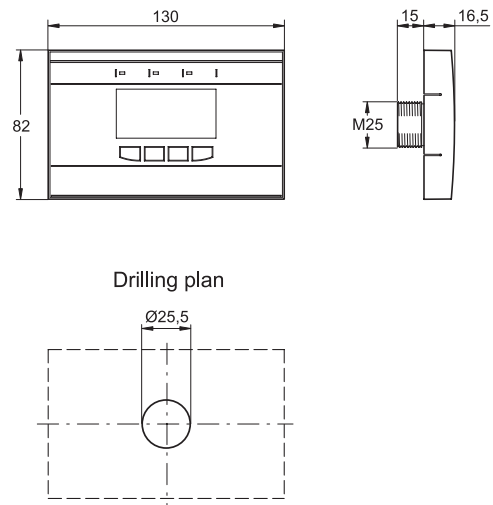
Lichtbogenwächter TVOC-2 Maßbilder und Zulassungen

Lichtbogenwächter

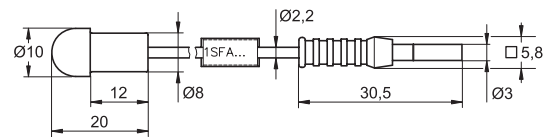


HMI

Abmessungen in mm

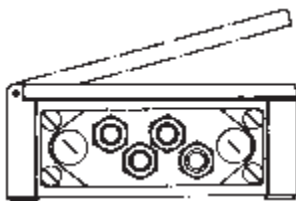


Detektor mit optischem Kabel

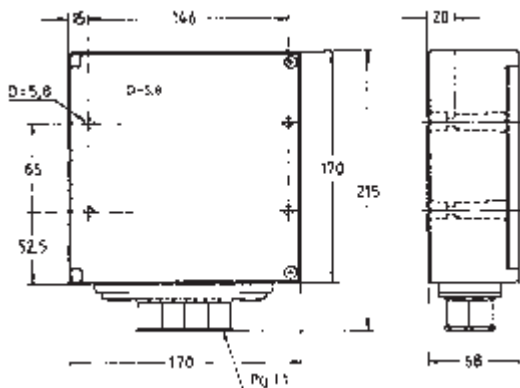


9

Stromwächtereinheit



Ein Flansch mit 6 gebohrten Löchern (Größe 18,6 mm), 4 Kabelverschraubungen (Dichtungsdurchmesser 5,5 – 8,5 mm) und 2 Kunststoff-Blindstopfen werden geliefert.



Zulassungen

Schiffsklassifikationsgesellschaften



ABS
American Bureau
of Shipping



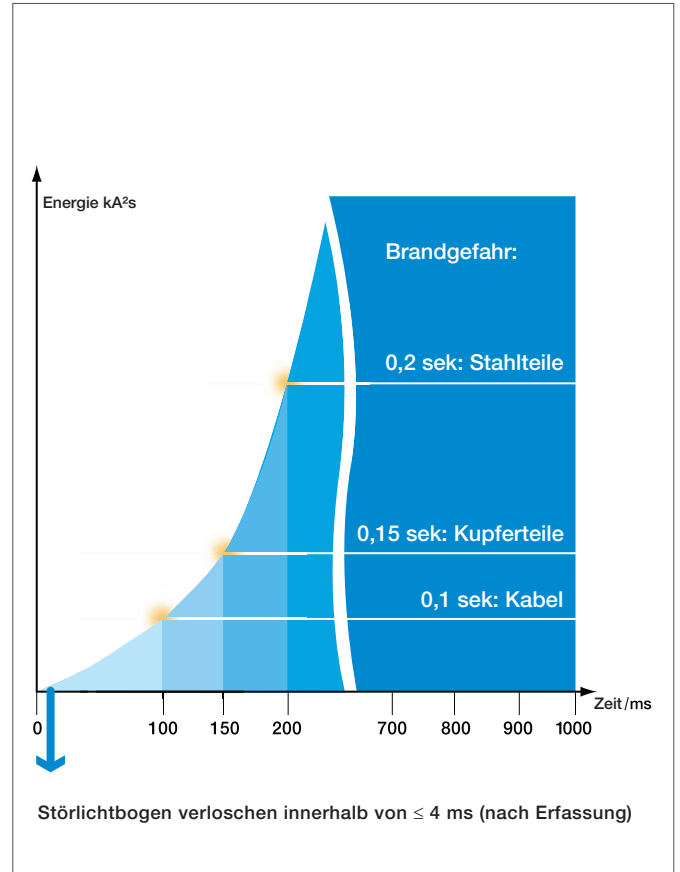
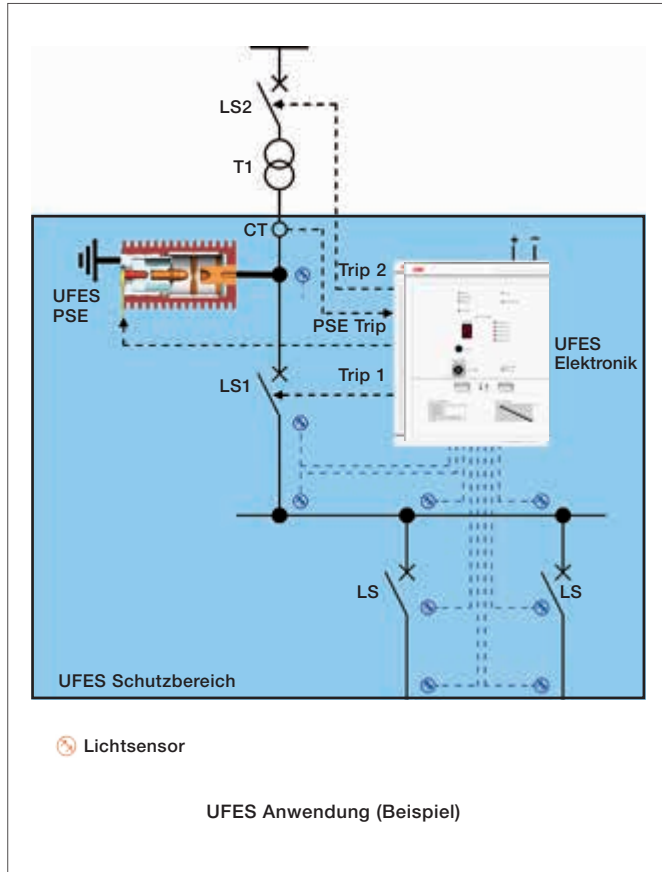
GL
Deutschland

Notizen

A series of horizontal dotted lines intended for writing notes.

Ultraschneller Erdungsschalter UFES

Nutzen und Vorteile



9

Das Auftreten eines Störlichtbogenfehlers, dem schwerstmöglichen Fehlerfall innerhalb einer Schaltanlage, ist zumeist verbunden mit höchsten thermischen und mechanischen Belastungen für den betroffenen Bereich. Ein neues aktives Störlichtbogenschutzsystem, basierend auf dem Know-how zu den über Jahrzehnte bewährten ABB-Technologien Vakuum-Schaltkammer und IS-Begrenzer®, hilft nun, diese negativen Auswirkungen im Fehlerfall effektiv zu vermeiden.

Der Ultraschnelle Erdungsschalter Typ UFES ist eine Gerätekombination, bestehend aus einer Erfassungs- und Auslöseelektronik sowie den zugehörigen Primärschaltelementen (PSE), die im Fehlerfall eine 3-phasige Kurzschlusserdung einleiten. Die extrem kurze Schaltzeit der Primärschaltelemente, kleiner 1,5 ms, in Verbindung mit der schnellen und sicheren Erfassung von Überstrom und Licht führt zum Verlöschen eines Störlichtbogens nahezu unmittelbar nach seiner Entstehung.

Durch diese Ergänzung des passiven Schutzes kann eine höchstmögliche Personen- und Anlagen-Sicherheit erreicht werden.

Unschlagbare Vorteile

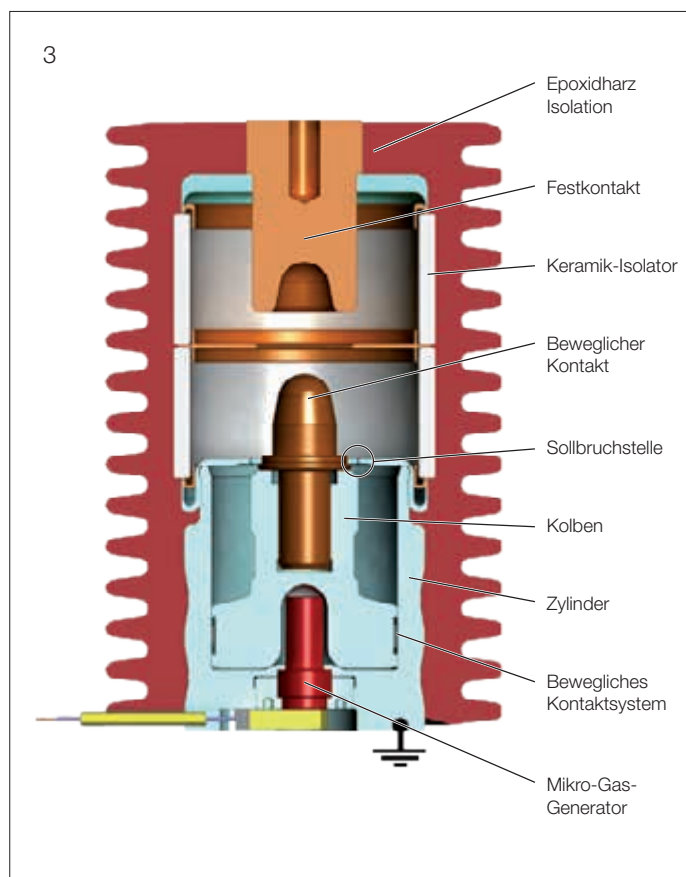
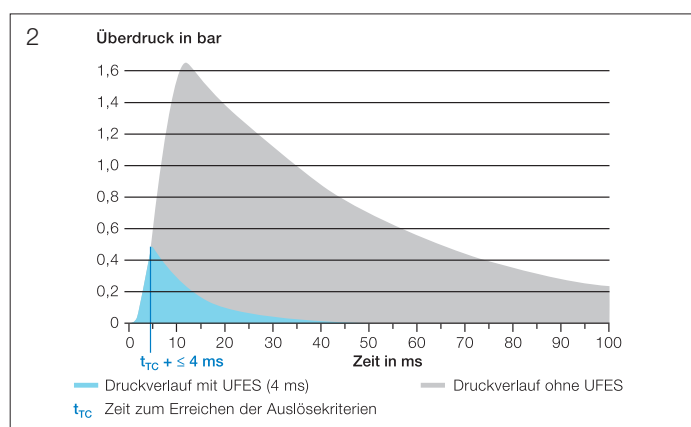
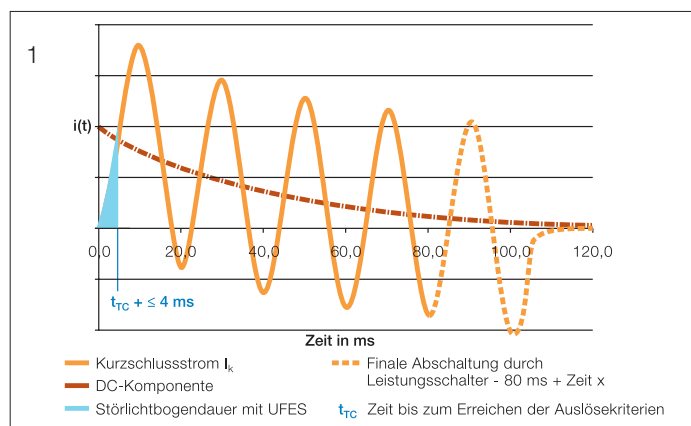
- Stark erhöhte Anlagen- bzw. Prozessverfügbarkeit
- Stark erhöhter Personenschutz für Schaltanlagen
- Drastische Reduzierung von Ausfallzeiten und Reparaturkosten
- Minimierung der Druck- und Gasentwicklung im fehlerbehafteten Schottraum und in dem umgebenden Schaltanlagegebäude

Vermeidung der extremen Auswirkungen eines Störlichtbogens, wie z. B.

- Enormen Überdruck
- Temperaturanstieg bis zu 20.000 °C
- Verbrennung / Verdampfung von Metall und Isoliermaterial
- Freisetzung von Materialien und Gasen

Ultraschneller Erdungsschalter UFES

Nutzen und Vorteile



1 Der Schnellerdungsschalter UFES löscht den Störlichtbogen weit vor dem ersten Peak des Fehlerstroms. | 2 Exemplarische Druckkurve, mit und ohne UFES, in einem Schottraum einer luftisolierten Schaltanlage mit einem inneren Störlichtbogen-Strom von 130 kA (peak) / 50 kA (rms) | 3 Primärschaltelement für eine Phase

UFES Primärschaltelement Typ U1

Elektrische Maximal-Eigenschaften (Verschiedene Basistypen verfügbar)

Bemessungs-Spannung (rms)	kV	1,4
Bemessungs-Kurzzeit-Stehwechselfspannung (rms)	kV	5
Bemessungs-Stehblitzstoßspannung (peak)	kV	12
Bemessungs-Frequenz	Hz	50 / 60
Bemessungs-Kurzzeitstrom (rms)	kA	100
Bemessungs-Stoßstrom	kA	220
Bemessungs-Kurzschlussdauer	s	0,5
Bemessungs-Kurzschlusseseinschaltstrom	kA	220

Mechanische Eigenschaften

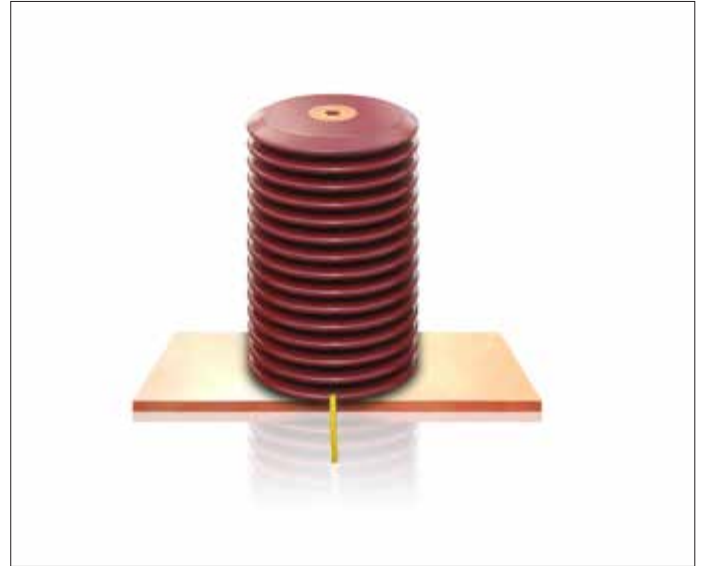
Abmessung (Durchmesser x Höhe)	mm	~ 137 x 210
Schaltzeit	ms	< 1,6
Kontakt-Prelldauer	ms	0

Lebensdauer (erwartet)

Anzahl Einschaltungen		1
Mechanisch	Jahre	30
Mikro-Gas-Generator	Jahre	15

Ultraschneller Erdungsschalter UFES

Nutzen und Vorteile



Erfassungs- und Auslöse-Elektronik Typ QRU1

- 9 optische Eingänge zur Lichterfassung
- 3 Stromeingänge
- Erweiterbar auf zusätzliche 150 optische Eingänge mit Lichterfassungseinheit Typ TVOC-2
- Exakte Fehlerortbestimmung durch separate Überwachung der einzelnen Schaltanlagenräume
- Selbstüberwachung
- Testmodus zur kompletten Überprüfung im eingebauten Zustand
- Einfache Konfiguration

Primärschaltelement Typ U1

- Ultraschneller Schalt-Antrieb durch Mikro-Gas-Generator
- Vakuumschaltkammer
- Kompakte Bauform
- Flexible Installationsmöglichkeiten
- Langlebig

Anerkennungen und Zulassungen UFES

- VdS
- DNV



Ultraschneller Erdungsschalter UFES

Bestellangaben



Funktionselemente für rückwärtige Befestigung

Beschreibung	Typ	Bestellnummer	VPE Stück	Gewicht 1 Stück kg
--------------	-----	---------------	--------------	--------------------------

UFES Kit

bestehend aus:

- 1 Stck. Erfassungs- und Auslöse-Elektronik (EAE) Typ QRU
- 3 Stck. Primärschaltelemente (PSE)
- 3 Stck. Auslöseleitung EAE → PSE, 10 m (ohne Abbildung)
- 1 Stck. Tür-Montageset (ohne Abbildung)

UFES Kit - 1 kV / 100 kA	Kit-14-100	1VB9001014R0503	1	25,0
--------------------------	------------	-----------------	---	------

Linsensensoren für UFES-EAE ¹⁾

Kabellänge 1 m	TVOC-1-DP1	1SFA663003R1010	1	0,01
Kabellänge 2 m	TVOC-1-DP2	1SFA663003R1020	1	0,02
Kabellänge 4 m	TVOC-1-DP4	1SFA663003R1040	1	0,04
Kabellänge 6 m	TVOC-1-DP6	1SFA663003R1060	1	0,06
Kabellänge 8 m	TVOC-1-DP8	1SFA663003R1080	1	0,08
Kabellänge 10 m	TVOC-1-DP10	1SFA663003R1100	1	0,10
Kabellänge 15 m	TVOC-1-DP15	1SFA663003R1150	1	0,15
Kabellänge 20 m	TVOC-1-DP20	1SFA663003R1200	1	0,20
Kabellänge 25 m	TVOC-1-DP25	1SFA663003R1250	1	0,25
Kabellänge 30 m	TVOC-1-DP30	1SFA663003R1300	1	0,30



¹⁾ Montagezubehör siehe Seite 9/5

Ultraschneller Erdungsschalter UFES

Bestellangaben



Einzelgeräte und Zubehör

Beschreibung	Typ	Bestellnummer	VPE	Gewicht
			Stück	1 Stück kg
EAE				
Erfassungs- und Auslöse-Elektronik (EAE)	QRU1	1VB9001015R1000	1	5,50
Auslöseleitung EAE → PSE, 10 m		1VB9000978R0101	1	0,80
Verbindungsleitung EAE → TVOC-1/2, 10 m		1VB9000979R0101	1	0,10
Wand-Montage-Kit für EAE		1MRS050240	1	
Tür-Montage-Kit für EAE		1MRS050209	1	0,35

Primärschaltelement

Primärschaltelement 1,4 kV / 100 kA	U1-14-100	1VB9001016R1050	1	5,50
-------------------------------------	-----------	-----------------	---	------

TVOC-2 ¹⁾

Lichtbogenwächter Arc Guard (10 optische Eingänge) einschließlich einer HMI und Zubehör für Türmontage	TVOC-2-240	1SFA664001R1001	1	0,95
Erweiterungen (aufsteckbar auf Lichtbogenwächter) 10 optische Eingänge	TVOC-2-E1	1SFA664002R1001	1	0,15
Erweiterungen (aufsteckbar auf Lichtbogenwächter) 10 optische Eingänge für 60 Meter Detektorkabel	TVOC-2-E3	1SFA664002R3001	1	0,15

Linsensensoren für TVOC-2 ²⁾

Kabellänge 1 m	TVOC-2-DP1	1SFA664003R1010	1	0,01
Kabellänge 2 m	TVOC-2-DP2	1SFA664003R1020	1	0,02
Kabellänge 4 m	TVOC-2-DP4	1SFA664003R1040	1	0,04
Kabellänge 6 m	TVOC-2-DP6	1SFA664003R1060	1	0,06
Kabellänge 8 m	TVOC-2-DP8	1SFA664003R1080	1	0,08
Kabellänge 10 m	TVOC-2-DP10	1SFA664003R1100	1	0,10
Kabellänge 15 m	TVOC-2-DP15	1SFA664003R1150	1	0,15
Kabellänge 20 m	TVOC-2-DP20	1SFA664003R1200	1	0,20
Kabellänge 25 m	TVOC-2-DP25	1SFA664003R1250	1	0,25
Kabellänge 30 m	TVOC-2-DP30	1SFA664003R1300	1	0,30
Kabellänge 60 m	TVOC-2-DP60	1SFA664003R3600	1	0,60

Hinweisschild Störlichtbogenlöschsystem

deutsch	HS-UFES	GJD9432271R2000	1	0,02
---------	---------	-----------------	---	------

¹⁾ zur Verwendung als Slave zwecks Erweiterung der Sensorkapazität an QRU1

²⁾ Montagezubehör siehe Seite 9/5

Notizen

Lined area for notes with horizontal dotted lines.